

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
PRELIMINARY AMENDMENT ACCOMPANYING APPLICATION

3/A
10-17-02
J. Artis

APPLICANT: Jiro Yamada, et al. ATTY. DOCKET NO. 09792909-4658

SERIAL NO.

DATE FILED:

INVENTION: "DISPLAY APPARATUS AND METHOD FOR FABRICATING
THE SAME"

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

S I R:

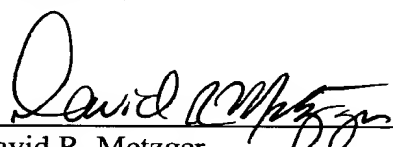
Between the title and the heading "Background of the Invention" on page 1, insert the following:

--RELATED APPLICATION DATA

A1

The present application claims priority to Japanese Application No. P11-306245 filed October 28, 1999, which application is incorporated herein by reference to the extent permitted by law.

Respectfully submitted,

 (Reg. No. 32,919)
David R. Metzger
SONNENSCHN NATH & ROSENTHAL
P.O. Box #061080
Wacker Drive Station
Sears Tower
Chicago, IL 60606-1080
Customer #26263

Attorneys for Applicant(s)

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS28 U.S. PRO
09/698989
10/27/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 0 月 2 8 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 0 6 2 4 5 号

出 願 人

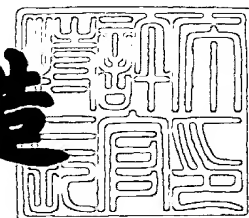
Applicant (s):

ソニー株式会社

2 0 0 0 年 9 月 1 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 7 3 7 1 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900628501

【提出日】 平成11年10月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05B 33/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 山田 二郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 笹岡 龍哉

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 関谷 光信

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 佐野 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100086298

【弁理士】

【氏名又は名称】 船橋 國則

【電話番号】 046-228-9850

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007364

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904452

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各画素毎にパターン形成された下部電極と、少なくとも有機発光材料からなる層を有し前記下部電極を覆う状態で設けられた有機層と、全画素を覆う状態で前記有機層上に設けられた上部共通電極とを備えた有機エレクトロルミネッセンスディスプレイにおいて、

前記上部共通電極の下の前記各画素間には、前記有機層をパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサとなるリブが、前記上部共通電極に接続された補助配線として設けられている

ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

【請求項 2】 請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイにおいて、

前記リブは、側壁が順テーパ形状に成形されている

ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

【請求項 3】 請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイにおいて、

前記リブは、絶縁性材料層と導電性材料層とからなり、当該導電性材料層が前記補助配線として用いられている

ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

【請求項 4】 請求項 3 記載の有機エレクトロルミネッセンスディスプレイにおいて、

前記絶縁性材料層は、島状にパターンニングされてなる

ことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機発光層を備えて構成される有機エレクトロルミネッセンス素子を有した有機エレクトロルミネッセンスディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】

有機材料のエレクトロルミネッセンス (Electroluminescence : 以下 EL と記す) を利用した有機 EL 素子は、下部電極と上部電極との間に、有機正孔輸送層や有機発光層を積層させてなる有機層を設けてなり、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。

【0003】

このような有機 EL 素子を用いたアクティブマトリックス型の表示装置 (すなわち有機 EL ディスプレイ) では、各画素毎に薄膜トランジスタが設けられている。基板状に配列形成されたこれらの薄膜トランジスタは層間絶縁膜で覆われ、この層間絶縁膜上に有機 EL 素子が形成されている。この有機 EL 素子は、薄膜トランジスタに接続された状態で各画素毎にパターン形成された下部電極、この下部電極を覆う状態で形成された有機層、この有機層を覆う状態で設けられた上部電極で構成されている。

【0004】

このようなアクティブマトリックス型の有機 EL ディスプレイでは、上部電極が全画素を覆うベタ膜として形成され、全画素間に共通の上部共通電極として用いられている。また、このような有機 EL ディスプレイにおいてカラー表示が可能なものは、各色毎に異なる有機層が下部電極上にパターン形成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このような有機 EL ディスプレイにおいては、次のような課題があった。

すなわち、この有機 EL ディスプレイを上面発光型とした場合、下部電極が反射材料で形成され、上部共通電極が透明導電性材料で形成されることになるが、透明導電性材料は金属等の導電性材料と比較して抵抗値が大きい。

【0006】

このため、上部共通電極内において電圧降下が生じ易く、表示面の各有機 EL 素子に印加される電圧が不均一になり、表示面の中央での発光強度が低下する等

、表示性能が著しく低下してしまう。

【0007】

そこで本発明は、有機EL素子の発光強度を確保でき、表示性能の向上を図ることが可能なアクティブマトリックス型の有機ELディスプレイを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するための本発明は、各画素毎にパターン形成された下部電極と、少なくとも有機発光材料からなる層を有し前記下部電極を覆う状態で設けられた有機層と、全画素を覆う状態で前記有機層上に設けられた上部共通電極とを備えた有機ELディスプレイにおいて、前記上部共通電極の下の前記各画素間に、上部共通電極の補助配線となるリブを設けたことを特徴としている。このリブは、有機層をパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサとなるものである。

【0009】

このような構成の層間絶縁膜においては、上部共通電極に対する補助配線となるリブを設けたことによって、この上部共通電極が透明導電性材料のような高抵抗材料で構成された場合に、上部共通電極の電圧降下が抑制され、各画素における有機発光層の発光強度を維持することが可能になる。しかも、このリブは、有機層をパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサを兼ねたものであるため、各画素間にスペーサーと補助配線とを個別に設ける必要はなく、各画素間の省スペース化が図られ、画素面積が確保される。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の有機ELディスプレイを詳しく説明する。

図1は本発明の有機ELディスプレイの一実施形態例を示す図であり、表示エリアの概略構成を示す要部断面図である。また図2は、本発明の有機ELディスプレイの表示エリアの概略構成を示す要部平面図であり、図1は図2のA-A'断面になっている。尚、以下において下層側から順に説明する構成要素のうち、

下部電極 1 0 までは図 1 のみの図示となる。

【 0 0 1 1 】

これらの図に示す有機 E L ディスプレイは、アクティブマトリックス型のカラー表示装置であり、基板 1 上には、各画素 a 毎に薄膜トランジスタ 2 が設けられている。この薄膜トランジスタ 2 のゲート電極 3 は、ここでの図示は省略した走査回路に接続されている。

【 0 0 1 2 】

また、基板 1 上には、この薄膜トランジスタ 2 を覆う状態で、例えば、酸化シリコンや、酸化シリコンにリンを含有させてなる P S G (Phos-silicate Glass) 等の酸化シリコン系の材料からなる第 1 層間絶縁膜 4 が設けられている。この第 1 層間絶縁膜 4 上には、第 1 層間絶縁膜 4 に形成された接続孔 5 を介して薄膜トランジスタ 2 のソース・ドレインに接続された配線 6 がパターン形成されている。この配線 6 は、信号線として用いられるもので、例えばアルミニウムやアルミニウム-銅合金で構成されている。

【 0 0 1 3 】

そして、第 1 層間絶縁膜 4 上には、配線 6 を覆う第 2 層間絶縁膜 7 が設けられ、この第 2 層間絶縁膜 7 には配線 6 に達する接続孔 8 が形成されている。

【 0 0 1 4 】

この第 2 層間絶縁膜 7 上の各画素 a 部分には、有機 E L 素子 9 が形成されている。この有機 E L 素子 9 は、下層から順に下部電極 1 0、有機層 1 1 R, 1 1 G, 1 1 B 及び上部共通電極 1 2 を積層してなる。

【 0 0 1 5 】

下部電極 1 0 は、各画素 a 毎にパターンニングされた形状を有すると共に、第 2 層間絶縁膜 7 に形成された接続孔 8 を介して配線 6 に接続されている。この下部電極 1 0 は、アノード電極として用いられるもので、上面発光型の表示装置の場合には、クロム (C r) やアルミニウム (A l) のような一般的に反射膜として用いられている導電性材料で構成される。また、この下部電極 1 0 の側周は、第 2 層間絶縁膜 7 上に形成された絶縁膜 1 3 で覆われており、この絶縁膜 1 3 に形成された窓から下部電極 1 0 が露出した状態になっている。

【0016】

また、有機層 11R, 11G, 11B は、各発光色に対応させて各画素 a の下部電極 10 上にパターン形成されている。これらの有機層 11R, 11G, 11B は、下部電極 10 の露出面を完全に覆う状態で形成されており、ここでは図示を省略した有機正孔輸送層や、有機発光層、さらには必要に応じて有機電子輸送層を下部電極 10 側から順次積層してなる。

【0017】

そして、上部共通電極 12 は、有機層 11R, 11G, 11B 及び絶縁膜 13 によって下部電極 10 と絶縁されている。この上部共通電極 12 は、表示エリアの全面にベタ付けにされており、各画素間で共通に設けられている。このような上部共通電極 12 は、例えば酸化インジウムスズ (Indium Tin Oxide: ITO)、酸化ズス (SnO_2)、酸化亜鉛 (ZnO)、銀-マグネシウム (Ag-Mg) 合金、さらにはインジウムと亜鉛の酸化物等、一般的に透明電極として用いられている材料で構成されることとする。

【0018】

また、このような構成の有機 EL 素子 9 が形成された第 2 層間絶縁膜 7 上には、絶縁膜 13 を介して本発明に特徴的な構成であるリブ 14 が設けられている。このリブ 14 は、アルミニウム (Al) やクロム (Cr) のような低抵抗の導電性材料からなり、表示面の全面に亘って各画素 a 間に行列状に配線され (図 2 参照)、上部共通電極 12 に接続された補助配線として用いられる。

【0019】

また、リブ 14 は、その表面高さが有機層 11R, 11G, 11B の表面高さよりも高く形成されていることとする。リブ 14 をこのように形成することで、図 3 に示すように、下部電極 10 上に有機層 11R, 11G, 11B を蒸着にてパターン形成する際に用いられるマスク 20 のスペーサとして、リブ 14 が用いられるようになる。

【0020】

さらに、リブ 14 は、側壁が順テーパ形状に成形されており、これによって上述したように、ある程度の高さを有するリブ 14 を覆う上部共通電極 12 のカバ

レッジを確保できるように構成されている。

【0021】

このように構成された有機ELディスプレイでは、高抵抗な透明導電性材料で構成された上部共通電極12に、表示面の全面に亘って補助配線となるリブ14を接続させたことで、表示面内における上部共通電極12の電圧降下を抑制することが可能になる。このため、表示面内において各画素aに設けられた有機EL素子9の発光強度を確保することができる。しかも、このリブ14は、補助配線として用いられるだけではなく、有機層11R、11G、11Bをパターン形成する際のマスクのスペーサを兼ねたものであるため、各画素a間にスペーサと補助配線とを個別に設ける必要はなく、各画素a間の省スペース化が図られ、画素面積が確保される。以上の結果、アクティブマトリックス型の上面発光有機ELディスプレイの表示性能の向上を図ることが可能になる。

【0022】

また、高抵抗な上部共通電極12に補助配線（リブ14）を接続させたことで、消費電力を削減することが可能になる。さらに、上部共通電極12の発熱を抑制して有機層11R、11G、11Bの劣化を防止することができるため、表示性能を維持することが可能になる。

【0023】

上記実施形態例では、リブ14全体を導電性材料で構成する場合を説明した。しかし、このリブ14は、導電性材料と絶縁性材料とで構成されたものであっても良い。例えば、図4（1）に示すように、絶縁性材料層14a上に、導電性材料層14bを積層してなる構造や、図4（2）に示すように、導電性材料層14b上に絶縁性材料層14aを積層してなる構造、さらにここでの図示は省略したが、絶縁性材料層の表面を導電性材料層で覆った構成であっても良い。絶縁性材料層14aとしては、例えばポリイミドやフォトレジスト等の有機絶縁材料や、酸化シリコンのような無機絶縁材料を用いることとする。

【0024】

また、上述したように、これらの絶縁性材料層14a及び導電性材料層14bで構成されたリブ14の側壁も順テーパ形状に成形されることが望ましく、また

、有機EL素子の上部共通電極12が導電性材料層14bに接続され、この導電性材料層14bが上部共通電極12の補助配線として構成されていることは言うまでもない。さらに、リブ14は、その表面高さが有機層11R、11G、11Bの表面高さよりも高く形成されてることで、有機層11R、11G、11Bを蒸着にてパターン形成する際に用いられるマスク20のスペーサとしても用いられるものであることとする。

【0025】

リブ14をこのような構成にした場合には、スペーサとしての機能を持たせるためのリブ14の高さを、絶縁性材料層14aによって確保できるため、高さを必要とするリブ14の形成が容易になる。

【0026】

図5は本発明の有機ELディスプレイの他の実施形態例を示す図であり、表示エリアの概略構成を示す要部平面図である。

この図に示す有機ELディスプレイと図1及び図2を用いて説明した有機ELディスプレイとの異なるところは、リブ14'が、島状にパターニングされた絶縁性材料層14a'と補助配線として用いられる導電性材料層14bとの2層構造で構成されている点にあり、その他の構成は同様であることとする。

【0027】

すなわち、この有機ELディスプレイの各画素a間には、導電性材料層14bが各画素a間に行列状に配線され、行方向と列方向に延設された導電性材料層14bの交差部分上に島状にパターニングされた絶縁性材料層14a'が形成されている。

【0028】

また、スペーサとしての機能を持たせるためのリブ14'の高さは、絶縁性材料層14a'によって確保し、絶縁性材料層14a'の側壁を順テーパ形状にすることで、この絶縁性材料層14a'を覆う上部共通電極12のカバレッジを確保する。

【0029】

このように構成されたリブ14'を備えた有機ELディスプレイであっても、

高抵抗な透明導電性材料で構成された上部共通電極 12 に、表示面の全面に亘って補助配線となる導電性材料層 14b を接続させたことで、表示面内における上部共通電極の電圧降下を抑制することが可能になる。このため、表示面内における各画素 a の有機 EL 素子の発光強度を確保することができる。しかも、リブ 14' は、絶縁性材料層 14a' と導電性材料層 14b との積層部分が、有機層 11R, 11G, 11B をパターン形成する際のマスクのスペーサとなるため、各画素間にスペーサと補助配線とを個別に設ける必要はなく、各画素 a 間の省スペース化が図られ、画素面積が確保される。この結果、先に説明した実施形態例の有機 EL ディスプレイと同様に、アクティブマトリックス型の上面発光有機 EL ディスプレイの表示性能の向上を図ることが可能になる。

【0030】

また、リブ 14' においてスペーサとなる部分の高さを絶縁性材料層 14a' によって確保しているため、高さを必要とするスペーサ部分の形成が容易になる。しかも、この絶縁性材料層 14a' を島状にパターニングしたことで、高さを必要とする（つまりある程度の底面積を必要とする）スペーサ部分の配置面積が縮小されることになる。そして、各画素 a 間に、低抵抗材料からなる導電性材料層 14b を狭いパターン幅で形成することで、画素面積を拡大することが可能になり、さらに表示性能の向上を図ることが可能になる。

【0031】

またここでは、導電性材料層 14b 上に島状にパターン形成された絶縁性材料層 14a' を形成した場合を説明したが、島状にパターン形成された絶縁性材料層 14a' 上に、一部分を重ねる状態で導電性材料層 14b を設け、これをリブ 14' としても良い。

【0032】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の有機 EL ディスプレイによれば、有機層をパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサと、表示面の全面を覆う上部共通電極の補助配線とを兼ねるリブを各画素間に設けたことで、表示面の全画素における有機発光層の発光強度を維持しつつ、各画素間の省スペース化を図って画素面

積を確保することが可能になる。この結果、アクティブマトリックス型の有機ELディスプレイの表示性能の向上を図ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態例を説明するための要部断面図である。

【図 2】

本発明の一実施形態例を説明するための要部平面図である。

【図 3】

有機層をパターン形成する際のマスクのスペーサとしてリブを用いる場合の断面工程図である。

【図 4】

リブの構成例を説明するための要部断面図である。

【図 5】

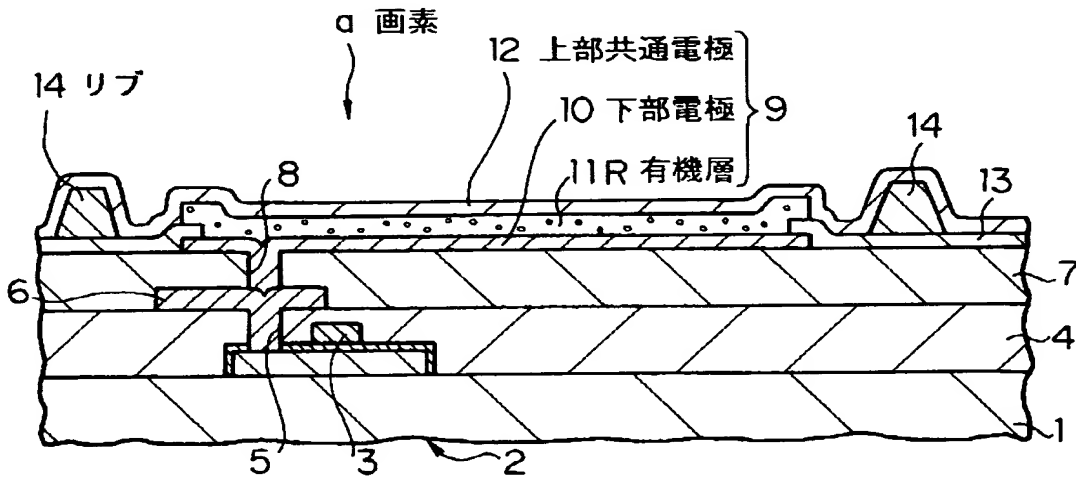
本発明の他の実施形態例を説明するための要部平面図である。

【符号の説明】

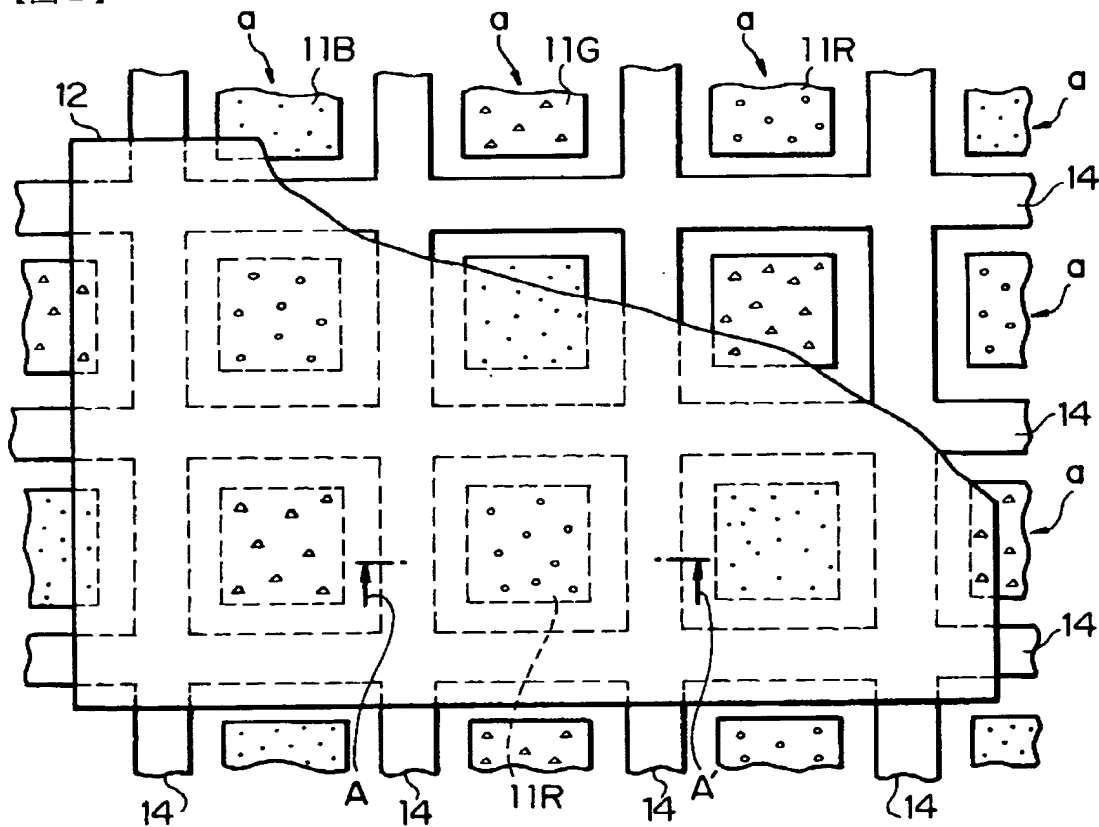
1 0 … 下部電極、1 1 R, 1 1 G, 1 1 B … 有機層、1 2 … 上部共通電極、1 4, 1 4' … リブ、1 4 a, 1 4 a' … 絶縁性材料層、1 4 b … 導電性材料層、a … 画素

【書類名】 図面

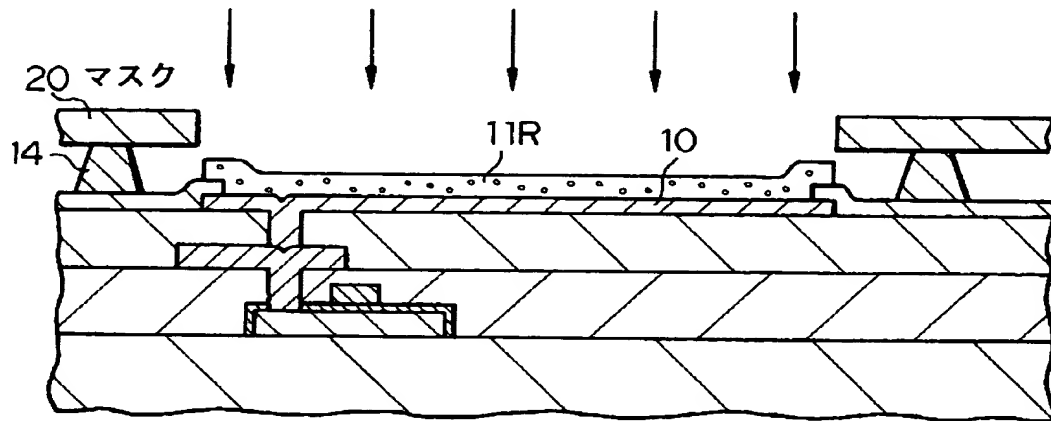
【図 1】



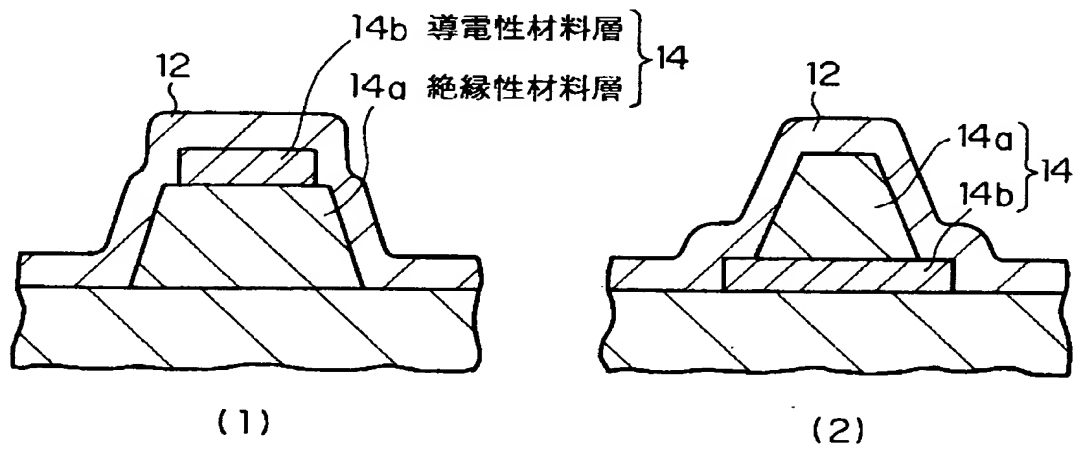
【図 2】



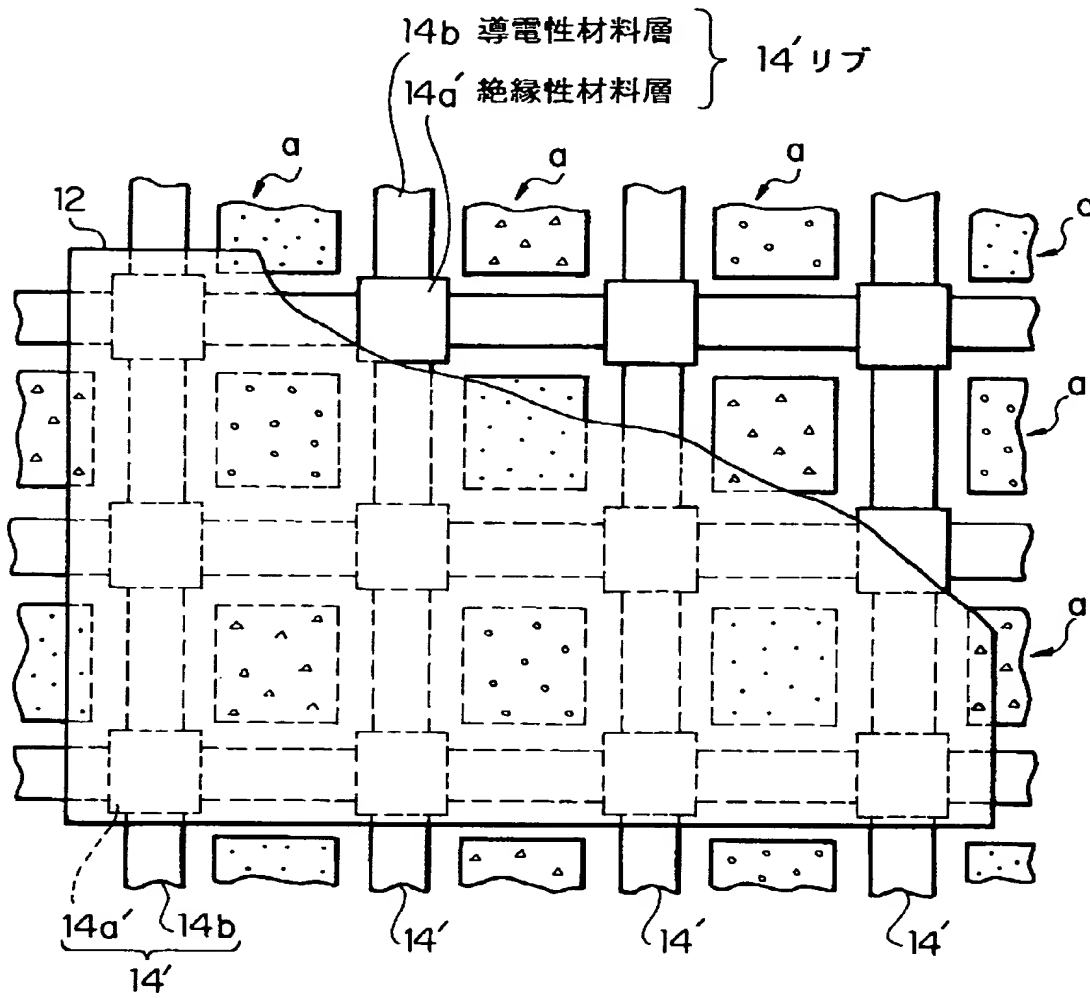
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 有機EL素子の発光強度を確保でき、表示性能の向上を図ることが可能なアクティブマトリックス型の有機ELディスプレイを提供する。

【解決手段】 各画素a毎にパターン形成された下部電極10と、少なくとも有機発光層を有し下部電極10を覆う状態で設けられた有機層11R, 11G, 11Bと、全画素aを覆う状態で有機層11R, 11G, 11B上に設けられた上部共通電極12とを備えた有機エレクトロルミネッセンスディスプレイにおいて、上部共通電極12の下の各画素a間に、有機層11R, 11G, 11Bをパターン形成する際に用いられるマスクのスペーサとなるリブ14を、上部共通電極12に接続された補助配線として設けた。これによって、上部共通電極12の電圧降下を抑制すると共に、画素a間の省スペース化を図る。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社